© И.П. Эгамбердиев, 2007

УДК 621.892

И.П. Эгамбердиев

МОНИТОРИНГ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БУРОВЫХ СТАНКОВ

Семинар № 21

На открытых разработках Узбекистана в настоящее время наибольшее распространение из шарошечных буровых станков получили станки типа СБШ-200 и СБШ-250-МН, зарекомендовавшие себя хорошо приспособленными и перспективными для работы в тяжёлых условиях карьеров.

Ремонт горного оборудования является дорогостоящим процессом в структуре основного производства. Затраты, связанные с содержанием оборудования, составляют 30-40 % себестоимости добычи руды [1]. Поэтому целесообразным является выявление дополнительных резервов роста производительности горного оборудования и снижение стоимости его обслуживания. Из рассмотрения результатов работы ремонтных служб большинства горных предприятий следует, что регламент работ по техническому обслуживанию и проведению плановых ремонтов не соблюдается.

Показателем эффективности процесса обеспечения работоспособности горного оборудования является трудоемкость его технического обслуживания и ремонта. Высокая трудоемкость ремонтных воздействий приводит к увеличению времени простоя техники в ремонте. Исследования работы ремонтных служб горных предприятий Узбекистана позволяют сделать вывод о том, что высокий уровень затрат на ремонт оборудования, эксплуатируемого на горных предприятиях, связан с недостатками планирования и проведения ремонтных работ, низким качеством запасных частей и материалов, слабой ремонтной базой, низкой конструктивной надежностью и небольшим сроком службы некоторых марок машин, значительным удельным весом в составе парка физически изношенного оборудования (больше относится к буровым станкам), чрезвычайно низким уровнем механизации ремонтных работ (15-25 %).

Основными причинами выхода из строя горных машин и оборудования являются износ и разрушение подшипников качения. Фактический срок службы подшипников в горных машинах на практике не превышает 2400 ч машинного времени, а расчетная долговечность подшипника составляет L_h = 6000 ч, уже после наработки 1500-1800 ч наблюдается значительное изнашивание сепаратора и наклеп на поверхностях качения. Отказ подшипника наступает не позднее чем через 2000-2400 ч эксплуатации и характеризуется усталостным разрушением дорожек качения или разрывом сепаратора.

В эксплуатационных условиях по сравнению с расчетными резко возрастает число факторов, влияющих на рассеивание долговечности. Появляется такие факторы, как колебания режимов нагрузки станков, качество обслуживания, горногеологические условия эксплуатации и т.д. В отремонтированных машинах качество ремонта и сборки

оказывает решающее влияние на долговечность их работы. Таким образом, в эксплуатационных условиях выход из строя деталей или узла является суммарным результатом одновременного воздействия ряда факторов. Это усложняет процесс развития разрушения и нарушает закономерности, присущие каждому из этих факторов в отдельности.

В процессе изнашивания деталей буровых станков скорость накопления износа непрерывно изменяется под влиянием ряда причин, среди которых имеются как связанные с величиной накопленного износа (изменение шероховатости поверхности трения, возрастание зазора между деталями, изменение геометрической формы изнашивающихся поверхностей и т. п.), так и не зависящие от нее (изменение режима эксплуатации машины, колебания свойств смазочного масла и др.).

По данным зарубежных источников применение методов мониторинга технического состояния на горнодобывающих предприятиях дает годо-вой эффект, определяемый в 1.5-3.0 % стоимости добытого за этот период полезного ископаемого, тогда как затраты на их внедрение составляют всего 12-14 % получаемого эффекта [2] (при этом 65 % суммарного эффекта обусловлено предотвращением снижения производительности из-за простоев оборудования, а 35 % из-за экономии затрат на ремонт). Предотвращение аварийных отказов или снижение количества времени на ликвидацию отказов возможно при своевременной оценке технического состояния деталей и узлов машин. Мониторинг технического состояния сложной по конструкции горной машины позволяет отслеживать состояние узлов и агрегатов и своевременно предупреждать возможные отказы.

При накоплении статистических данных об отказах и соответствующих им предельных значениях диагностических параметров можно с большей степенью вероятности прогнозиро-вать момент выхода оборудования из строя. Таким образом, выбор метода оценки технического состояния дол-жен обосновываться точностью и достоверностью оперативных данных, наличием и надежностью системы контроля за техническим состоянием.

Из методов поэлементного контроля наиболее приемлемым для более детального определения состояния горного оборудования является вибродиагностика, при которой могут быть использованы как специальные, так и стандартные виброизмерительные системы [3]. Износ сопровождается повышением уровня вибрации узлов и агрегатов. Основными дефектами горного оборудования являются: дисбаланс ротора; расцентровка валопровода агрегата; дефекты подшипников узлов (перекосы, ослабление посадки, износовые процессы); дефекты зубчатых передач (нарушение геометрии зуба, смещение линии вала, нарушение смазки); различные дефекты электромагнитных систем (магнитная асимметрия якоря, перекос фаз, смещение в магнитном поле и т.д.).

В большинстве случаев выявленные дефекты являются следствием нарушения технологии ремонта, и лишь небольшое число механизмов переходит в недопустимое техническое состояние только по причинам, вызванным постепенными (износовыми) процессами. Такое состояние вполне возможно объяснить отсутствием контроля производимых ремонтов и слабым техническим оснащением ремонтных подразделений. Приведенные методы контроля применяются в основном для уточнения технического состояния отдельных деталей,

сопряжений, узлов и агрегатов. Одним из достоинств акустико-вибрационных методов оценки технического состояния оборудования является простота измеряемых диагностируемых параметров, хорошая доступность к узлам и механизмам объекта, наблюдения проводятся без остановки машины, кроме того, для более детального анализа метод позволяет широко использовать электронную и компьютерную технику. Автоматизации подлежат операции съема информации о техническом состоянии, ее обработка и постановка диагностического заключения. С использованием автоматизированных систем и компьютерной техники появились новые методы, включающие в себя комплексную оценку состояния оборудования, учитывающие многообразие условий эксплуатации горного оборудования и воздействующие на них факторы: режим работы, нагрузки на забой, горно-геологические условия, уровень запыленности, температура, вибрация [3].

Как было отмечено ранее одним из перспективных направлений комплексной диагностики для перехода к техническому обслуживанию по фактическому состоянию буровых станков является вибромониторинг, технология которого основана на компьютерной обработке, измерительной информации о вибрационных процессах, происходящих в отдельных узлах машины (вибромониторинг) и отражающих ее техническое состояние. Система вибромониторинга позволяет принимать все данные, анализировать их различными способами и строить временные тренды вибрации, с помощью которых с высокой степенью вероятности судить об изменениях технического состояния машин. Вибромониторинг может применяться на различных стадиях жизненного цикла машины: контроль качества изготовления; входной контроль; контроль качества ремонта и монтажа; слежение за изменением технического состояния машины в процессе эксплуатации и др.

Система вибромониторинга включает в себя аппаратное и программное обеспечение, сервисное обслуживание и подготовку кадров. При создании автоматизированных систем управления горным оборудованием возникает необходимость разработки, освоения средств и систем технической диагностики, позволяющих перейти на более эффективные методы технического обслуживания. Исследование и анализ опыта применения методов оценки технического состояния бурового оборудования на российских и зарубежных горных предприятиях позволяет сделать вывод о том, что внедрение вибромониторинга позволяет:

своевременно обнаружить и устранить дефекты; повысить техническую готовность горных машин в среднем на 18-25 %; исключить необоснованные разборочные работы, что позволяет сохранить технический ресурс элементов (деталей) машин; обеспечить полную выработку ресурса (до 50 % деталей направляют в ремонт с недоиспользованным ресурсом); обеспечить работу машин с оптимальной регулировкой, что позволяет снизить расход ГСМ и электроэнергии; повысить безопасность работы за счёт частых ревизий и контроля узлов и агрегатов; позволяет увеличить ресурс работы оборудования до 30-35 % за счёт исключения необоснованных разборок и сопутствующих им режимов приработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кох П.И.* Ремонт экскаваторов – 2е изд. перераб. И. доп – М: Недра, 1979, 281 с.

2. *Анализ* состояния энерго-механической службы и горного оборудования в ОАО

ХК «Кузбассразрезуголь» / НТИ – НИИОГР; Рук. Андреева Л. И. – Челябинск – Белово, 1999, - 92 с.

3. *Буш М., Плачи В. и др.* Техническое обслуживание и экспертная система диагностики аварий / Пер. ст. из журн. Travail et Methods.-1987. №452.

4. *Norman R.* Servise Management - Malmo: Liber, 1982. ГИАБ

Коротко об авторах

Эгамбердиев Илхом Пулатович – аспирант, Московский государственный горный университет.

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	*Название работы*	*Специальность*	*Ученая степень*
КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ			
ЕРМАКОВА Инна Алексеевна	Управление формированием потоков при выпуске руды из блоков в системах разработки с обрушением	25.00.20	д.т.н.
ГЕРАСИМОВ Олег Васильевич	Геолого-геофизический мониторинг грунтовых оснований горнотехнических сооружений, укрепляемых методом высоконапорной инъекции	25.00.16	к.т.н.